

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-308131

(43)Date of publication of application : 28.11.1997

(51)Int.Cl. H02J 9/06
 G06F 1/26
 G06F 1/28
 H02J 7/00
 H02J 7/04
 H02J 7/34

(21)Application number : 08-120668

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 15.05.1996

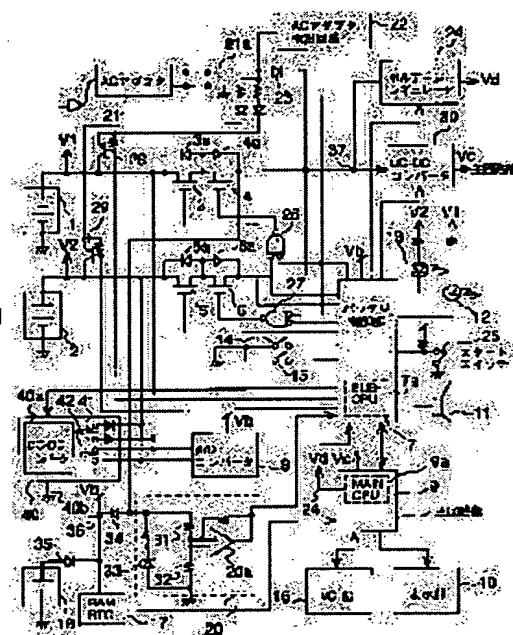
(72)Inventor : MINOWA MASAHIRO
 KUROSE KOICHI

(54) ELECTRONIC DEVICE AND CONTROL THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to use energy stored in a battery effectively by eliminating a memory effect of the battery.

SOLUTION: Battery packs 1, 2 are connected to a circuit section through switching means 3, 4 and 5, 6 respectively. Usually, one of the switching means is turned on and power is supplied by that switching means. When a residual capacity of the battery which is supplying power is detected and the detected value is a specified level or below, the battery is changed over to the other battery and the battery which has been used is forcibly discharged. The discharging current is used for charging the other battery by a DC-DC converter 40a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application
 converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
 rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
 of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-308131

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51)Int.Cl. ⁹		識別記号	庁内整理番号	F I		技術表示箇所
H 0 2 J	9/06	5 0 3		H 0 2 J	9/06	5 0 3 A
G 0 6 F	1/26				7/00	3 0 3 C
	1/28				7/04	B
H 0 2 J	7/00	3 0 3			7/34	B
	7/04			G 0 6 F	1/00	3 3 1 A
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く						

(21) 出願番号 特願平8-120668

(22) 出願日 平成8年(1996)5月15日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 箕輪 政寛

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 黒瀬 光一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

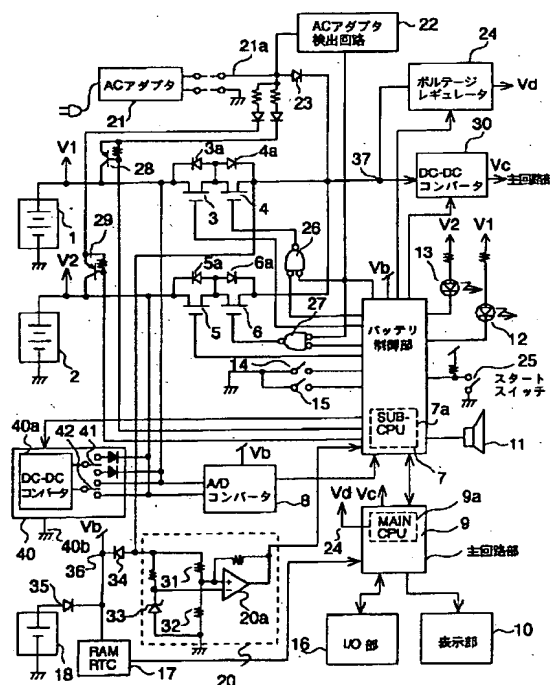
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電子装置とその制御方法

(57) 【要約】

【課題】複数のバッテリーを電力源として使用する電子装置において、バッテリーのメモリ効果を排除し、バッテリーの充電エネルギーを有効に使い切ることができる制御手段を有する電子装置およびその制御方法を提供する。

【解決手段】バッテリーパック1、2は、それぞれスイッチ手段3、4、5、6を介して回路部に接続され、通常は一方のスイッチ手段をオンし、一方のバッテリーから電力が供給されている。供給中のバッテリーの残り容量を検出した時、その充電レベルが所定以下の時には他方のバッテリーに切り替えると共にこれまで使用していたバッテリーを強制的に放電させる。この時の放電電流はDC-DCコンバータ40aにより、他方のバッテリーの充電に用いる。これによりバッテリーの充電エネルギーを有効に使用すると共にバッテリーのメモリ効果を消去し、正確なバッテリー充電量を検出可能でバッテリーの有効な活用を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 主電源としての複数の主バッテリーと、ACアダプタと、主バッテリー及びACアダプタを制御する電力制御手段と、前記主バッテリーの個々の電圧を計測する電圧検出手段とを有し前記主バッテリーを切り替えながら電力を供給する電子装置において、前記電力制御手段は、前記ACアダプタから主バッテリーへの充電をオン・オフし複数のバッテリーに対応して設置されたスイッチ手段と前記主バッテリーを放電する放電回路とを有し、前記供給中の主バッテリーの電位が所定の電位となった時、他方の主バッテリーに供給元を切り替えるとともに所定電位以下となった側の電荷を放電する制御手段を有することを特徴とする電子装置。

【請求項2】 前記請求項1記載の電子装置において、前記放電回路はDC-DCコンバータを有し、放電電流を他方の主バッテリーの充電電流とする制御手段を有することを特徴とする電子装置。

【請求項3】 前記請求項1記載の電子装置において、前記主バッテリーが、ニッケルカドミウム電池であることを特徴とする電子装置。

【請求項4】 前記請求項1記載の電子装置において、前記主バッテリーの放電が終了した後、前記ACアダプタを対応する主バッテリーに接続し充電をすることを特徴とする電子装置。

【請求項5】 主電源としての複数の主バッテリーと、ACアダプタと、前記主バッテリー及びACアダプタを制御する電力制御手段と、前記主バッテリーの電圧を計測する電圧検出手段とを有し、前記主バッテリーを切り替えながら電力を供給する電子装置において、前記供給中の主バッテリーの電圧が所定の電位以下となった時、供給元の主バッテリーを他方に切り替えるとともに、所定電位以下となったバッテリーを十分に放電し、該放電が終了した後、前記ACアダプタによる充電を開始することを特徴とする電子装置の制御方法。

【請求項6】 請求項5記載の電子装置の制御方法において、前記主バッテリーが、ニッケルカドミウム電池であることを特徴とする電子装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電力源としてバッテリーとACアダプタを有する電子装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の、バッテリー等の電力源を有する電子装置においては、電圧を検出してバッテリーの残り容量を検出し、これが所定の電位以下の時、他方のバッテリーに切り替え、充電を指示する表示をしたり、ACアダプタが接続されると、無条件に充電する制御方法であった。又、ニッケルカドミウム電池では、バッテリーの残り容量を推定するとき、特有のメモリ効果によって正確な検出が難しく使用者にバッテリーの完全放電をするよう取

扱い説明書で指示したりするのが一般的であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 使用者が上記完全放電を怠ると残容量がかなりあるにもかかわらず、早めに電池の終了状態を表示してしまう等の不具合があった。また、完全放電していないものに、途中から充電をするため、過充電となってバッテリーの寿命を縮めることとなっていた。

【0004】 本発明は上記のような課題を解決するもので、バッテリー等の電力源を有する電子装置において、使用者に最も適したバッテリー等の電力制御手段を有する電子装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記課題を解決するもので、主電源としての複数の主バッテリーと、ACアダプタと、主バッテリー及びACアダプタを制御する電力制御手段と、主バッテリーの個々の電圧を計測する電圧検出手段とを有し、主バッテリーを切り替えながら電力を供給する電子装置において、電力制御手段は、ACアダプタから主バッテリーへの充電をオン・オフし複数のバッテリーに対応して設置されたスイッチ手段と前記主バッテリーを放電する放電回路とを有し、供給中の主バッテリーの電位が所定の電位となった時、他方の主バッテリーに供給元を切り替えるとともに所定電位以下となった側の電荷を放電する制御手段を有することを特徴とする電子装置である。

【0006】 又、本発明は、主電源としての複数の主バッテリーと、ACアダプタと、前記主バッテリー及びACアダプタを制御する電力制御手段と、前記主バッテリーの電圧を計測する電圧検出手段とを有し、前記主バッテリーを切り替えながら電力を供給する電子装置において、前記供給中の主バッテリーの電圧が所定の電位以下となった時、供給元の主バッテリーを他方に切り替えるとともに、所定電位以下となったバッテリーを十分に放電し、該放電が終了した後、前記ACアダプタによる充電を開始することを特徴とする電子装置の制御方法である。

【0007】

【発明の実施の形態】 以下本発明を一実施例を基に詳細に説明する。図1は、本発明の電子装置の一種のハンドヘルドあるいは、ラップトップタイプの小型コンピュータ装置の略図であり、バッテリー電力源としてのバッテリーパック1、バッテリーパック2、バックアップ用サブバッテリー18、電力制御手段のバッテリー制御部7、サブCPU7a、電圧検出手段のA/Dコンバータ8、メインCPU9a及び周辺回路からなる主回路部9、表示部10、I/O部16、RAM/RTC（ランダムアクセスメモリ/リアルタイムクロック）17、ボルテージレギュレータ24、DC-DCコンバータ30等から構成されている。バッテリー制御部7はサブCPU7aを有し、主回路部9が停止中も電源を監視している。

3

【0008】電界効果トランジスタ（以下FETとする）3、FET4、FET5、FET6はバッテリーパックの電力供給をオン・オフをするためのスイッチング素子の一種であるFETスイッチであり、FETと平行に入っているダイオード3a、4a、5a、6aはFET内部に存在する寄生ダイオードである。しかしFET4及びFET6に平行に入っているダイオード4a、6aは必要に応じて順方向電圧が低く電流容量の大きいダイオードを使用することもできる。尚、FETは他のバイポーラトランジスタ、リレー等に置き換えることも可能である。

【0009】装置の電源スイッチであるスタートスイッチ25が投入されると、バッテリー制御部7はこれを検知し、バッテリーパック1またはバッテリーパック2から所定のFET、ボルテージレギュレータ24、DC-DCコンバータ30介して各回路に電力が供給されて所定の動作が実行可能となる。

【0010】電力源として、バッテリー1、2とは別にACアダプタ21が備えられ、この入力端子21a、ダイオード23を介してバッテリー出力端子37に接続され回路部に電力が供給可能となっている。ACアダプタ21が接続されるとアダプタ検出回路22から、検出信号が出力されFET4、6の制御端子にゲート回路26、27を介してオフ信号が供給され、バッテリーからの電力供給が遮断される。この検出信号はバッテリー制御部にも伝達されA/Dコンバータの検出動作もこれに対応する。28、29はACアダプタ21の電流をオンオフするトランジスタであり、バッテリーパック1、2への充電を制御する場合に用いられる。

【0011】40は、放電回路でDC-DCコンバータ40a、スイッチ41、42を内蔵している。このDC-DCコンバータ40a、スイッチ41、42はバッテリー制御部7によって制御され、バッテリーパック1またはバッテリーパック2の電荷を放電し他方のバッテリーパックの充電に用いられる。放電回路の出力電位は、バッテリーパック1、2の満充電時の電位より若干高めの出力が得られるように設定される。

【0012】バッテリー出力端子37とサブバッテリー18はダイオード34、35を介して接続され、この接続点36からバッテリー制御部7、A/Dコンバータ8及びRAM/RTC17等の各回路への電源供給がなされている。装置の稼働中は、出力端子側37の電位が高いためサブバッテリーから電力は供給されない。装置の通常動作が停止している時は、バッテリー制御部7、A/Dコンバータ8及びRAM/RTC17等の各回路に電力が供給され、電圧チェック、スタートスイッチのオン等の監視を実行中で通常動作中に比べて消費電流が非常に少なくなる。A/Dコンバータ8はバッテリー1、2の出力端子に接続され個別にそれぞれの電位を計測可能に構成されている。このA/Dコンバータ8はサブCPU7aと一

4

体にワンチップCPUで構成されることが多い。

【0013】またバッテリーパック1及びバッテリーパック2が取り外されて、主電源の供給がストップした場合はサブCPU7aの動作も停止し、サブバッテリー18によりRAM/RTC17のデータ保持が可能である。この時一般に、サブCPU7aはサスペンドモードの状態となる。20はA/Dコンバータ8とは別に、装置の電源を監視する電圧比較回路であり、抵抗器31、32の分圧点の電位が、ゼナーダイオード33によって発生する電位を基準として比較され所定の出力がコンバータ20aから出力される。

【0014】11は、種々の警報を鳴らすブザー、12、13はバッテリーパック1、2に対応した部位に設けられたLED、14、15はバッテリー収納部の蓋にそれぞれ係合し、蓋の開閉状態を検出する蓋検出スイッチをそれぞれ示す。

【0015】電界効果トランジスタ（以下FETとする）3、FET4、FET5、FET6はバッテリーパックの電力供給をオン・オフをするためのスイッチング素子の一種であるFETスイッチであり、FETと平行に入っているダイオード3a、4a、5a、6aはFET内部に存在する寄生ダイオードである。しかしFET4及びFET6に平行に入っているダイオード4a、6aは必要に応じて順方向電圧が低く電流容量の大きいダイオードを使用することもできる。

【0016】FET3、4が直列に接続されてバッテリーパック1の出力端子に接続され、FET5、6が同様にバッテリーパック2の出力端子に接続されている。

【0017】これらの4つのFETは制御端子であるゲート端子を有しバッテリー制御部7によりそれぞれ独立にオン・オフ制御可能である。尚、FETは他のバイポーラトランジスタ、リレー等に置き換えることも可能である。

【0018】通常FETには寄生ダイオードが入っているのでFETをオフしても寄生ダイオードを通して寄生ダイオードのアノードからカソードの方向に電流が流れる。したがってこれを防ぐために一般的にFETをスイッチング素子として使用する場合にはFETの寄生ダイオードのアノード同士またはカソード同士が向かい合うように2個直列に接続して完全なスイッチ機能を実現することが多い。しかしこの場合直列に接続された2個のFETが同時にオンまたはオフするように制御される。しかし本発明の一実施例ではそれぞれのFETを独立にオン、オフすることができるようにしたため、FET3又は5をオンし、FET4又は6をオフすればFET3又は5からダイオード4a又は6aを介して電力が供給され、双方ともオフならば完全にバッテリーからの電力供給が停止される様に構成されていて、様々な電力供給モードに柔軟に対応可能である。

【0019】ACアダプタ21が接続されるとアダプタ

10

20

30

40

50

5

検出回路22から、検出信号が出力されFET4、6の制御端子にゲート回路26、27を介してオフ信号が供給され、バッテリーからの電力供給が遮断される。この検出信号はバッテリー制御部にも伝達されA/Dコンバータの検出動作もこれに対応する。

【0020】本実施例ではA/Cアダプタが接続されていない時、次のような組み合わせでFETのオン、オフを制御する。バッテリーパック1から回路に電力を供給するにはFET3、FET4をオンしFET5、FET6をオフする。(これを単一結合モードと言う。)。バッテリーパック2から回路に電力を供給する場合にはFET3、FET4をオフしFET5、FET6をオンする。またバッテリーパック1及びバッテリーパック2からダイオードORにより回路に電力を供給するにはFET3、FET5をオンしFET4、FET6をオフする。(これを並列結合モードと言う。)。4つのFETを独立に制御することによりこの3種類の状態を実現することができる、実際の動作については以下に詳述する。

【0021】スタートスイッチ25が押され装置が起動すると、先ずバッテリー制御部7は、複数の主バッテリーから電力を供給すべく、FET3、5をオンしFET4、6をオフしてバッテリーをOR結合する。これは以下のような理由による。

【0022】すなわち、バッテリー1、2が取り外されたりした経緯があるとサブCPU9aはサスペンド状態となっている。このためスタートスイッチによってこれを解除しバッテリー制御部を作動状態とする時はどちらのバッテリーが電力供給可能か分からないのでOR結合によって、双方のバッテリーから電力を供給しスタートする。

【0023】この様に構成することによって、バッテリー制御部に常時電力を供給して作動状態を維持する必要が無く、サスペンド状態で待機させることができ、また電源投入直後もバックアップバッテリーの電力を用いることなく、すぐに電力供給が開始された直後に、A/Dコンバータ等を作動し、チェックプログラムを実行させることになる。これによりバックアップ電池ではA/Dコンバータを駆動しないのでは可能な限り小容量のものができ、また消費電流も小さいものを選択することができる。

【0024】次に、以下の手順で使用するバッテリーが決定される。バッテリーパックが双方とも装着されていて双方のバッテリーパック蓋が閉じられている場合はバッテリー制御部7はバッテリーパック1から回路に電力を供給するためにFET3及びFET4をオンしFET5及びFET6をオフする。またバッテリーパック蓋が閉じられていてバッテリーパックがどちらか片方しか装着されていない場合には装着されている方のバッテリーパックから回路に電力を供給するための2つのFETをオンし他のバッテリーパックから回路に電力を供給するためFETはオフする。

6

【0025】同様にバッテリーパック蓋が閉じられていてバッテリーパックが2本共装着されているがどちらか片方は十分に充電されていない場合は充電されている方のバッテリーパックから回路に電力を供給する。例えばバッテリーパック1から電力を回路に供給する場合にはFET3、FET4をオンしFET5、FET6をオフする。逆にバッテリーパック2から回路に電力を供給する場合にはFET3、FET4をオフしてFET5、FET6をオンする。バッテリーが装着されているかどうか、十分に充電されているかどうかはA/Dコンバータ8でバッテリーパックの端子電圧を測定しこのA/D変換された値をバッテリー制御部7で読み込んで判断する。バッテリー制御部7は、双方の電位を比較し、電位の高い方を選択してメイン回路部に供給する。この時、選択しなかった側のバッテリーの電位がすでに所定電位より低かった場合は、この旨を主回路部に伝達し、表示あるいは警報等の手段で使用者に認知させる。又、選択しなかった側のバッテリーは充電をしなければ使用できないことが明らかなので、放電回路40のDC-DCコンバータ40aがオンし、入力側スイッチ41が使っていた側のバッテリーパックに接続され放電側スイッチ42が選択側のバッテリーに接続され、放電が開始され、この放電電流は、他方のバッテリーパックへの充電電流となる。

【0026】選択されなかったバッテリーの電位が比較的高く、まだ充分な容量が残っている場合は放電は行われない。

【0027】この様にして使用するバッテリーが決定され、この電力が主回路部9、表示部10及びIO部16等に供給され装置が動作する。

【0028】次に、バッテリーの切り替え動作について説明する。バッテリーパックが2つ装着されている場合に、FET3、FET4がオンし、FET5、FET6がオフしてバッテリーパック1が選択されバッテリーパック1から回路に電力を供給しているものとする。装置が動作中には、バッテリー制御部7は定期的に電位あるいは装脱着等のバッテリーパックの使用状態をチェックする。主回路部9はバッテリー制御部7からバッテリーパックの動作状態及びバッテリーパックの電圧を受け取りその状態を表示部10に表示する。表示部10に表示する情報は2種類ある。第1の情報は2つあるバッテリーパックのうちのどちらのバッテリーパックが回路に電圧を供給しているかであり、第2の情報はそれぞれのバッテリーパックの電圧がどの程度あるかである。この方法は図2に示す通りそれぞれのバッテリーパックの物理的な位置とバッテリーパックの動作状態の表示の位置が対応していてどの表示がどのバッテリーパックの状態を表しているかを使用者が容易にわかるようになっている。

【0029】表示の例としては動作中を示す表示は図2の動作表示50、51のようにLCD上に○印で示し、バッテリーの電圧は5段階のバーグラフ52、53で表示

する。又、放電中かどうかは三角マーク54、55で表示される。最初に選択されたバッテリーパック1が装置に電力を供給するとバッテリーパックの電圧が徐々に低下していく。ここではLCDの表示部10にバッテリーの動作状態を表示しているがLED等のデバイスを使ってバッテリーの状態を表示することも可能である。

【0030】バッテリーパック2の電圧が低下し、同様にあらかじめ定めた参照電圧 V_{ref2} と比較し、これ以上装置の動作を継続するには危険な程度になると主回路部9はバッテリー制御部7からの情報により表示部10にバッテリーパック1、バッテリーパック2とも電圧が十分でない旨を表示する。電圧が十分で無い場合には、例えば、図2のバーグラフの四角状のエレメントが1つも表示されない。電圧不十分をより強く警告するには表示部10のバッテリーパックの位置に対応した右半分あるいは左半分の表示部を点滅させる等の制御を行ってもよい。上記参照電圧 V_{ref1} 、 V_{ref2} は、バッテリー1とバッテリー2が同様の容量、種類の時は同一でも良いが、異なる種類であった場合はこれに応じて別々の参照電圧を用いても良い。以上説明したバッテリー制御の通常動作をフローチャートで説明する。図3において最初にバッテリーパックを装着して動作を開始するとバッテリー制御部7が初期化されて先ずステップS10のようにFET3、FET5をオンFET4、FET6をオフして二つのバッテリーパックをダイオードOR結合する並列結合モードを実行する。初期状態ではどちらのバッテリーが装着されているかはどちらのバッテリーにどの位電圧があるかが不明なのでダイオードOR結合させて両方のバッテリーパックから電力を供給する。続いてバッテリー制御部7はステップS12でバッテリーパック1の電圧をA/Dコンバータ8を使って測定する。もしバッテリーパック1の電圧が十分であればステップS20のようにFET3、FET4をオンしてFET5、FET6をオフしてバッテリーパック1から回路に電力を供給する単一結合モードを実行する。

【0031】ステップS12においてバッテリーパック1の電圧が不十分なら次にステップS14でバッテリーパック2の電圧を測定する。バッテリーパック2の電圧が十分であればステップS18のようにFET3、FET4をオフしてFET5、FET6をオンしバッテリーパック2から回路に電力を供給する。両方のバッテリーパックの電圧が共に十分でなければステップS10で設定したと同じ並列結合モードを保ち装置を動作状態にできないようにする。しかしいずれは充電されたバッテリーパックを挿入するので両方のバッテリーパックが共に電圧が十分で無い場合でもステップS12に戻り常にバッテリーパックの電圧の測定を行う。ステップS20、S18でどちらかのバッテリーパックから回路に電圧を供給した状態になると装置は動作可能になる。ステップS22で現在選択されているバッテリーの電圧を測定する。

【0032】次に、ステップS24でバッテリーパックの電圧が低下すると次に他のバッテリーパックの電圧を確認する。もし他のバッテリーパックの電圧が十分であればステップ26でバッテリーパックの切り替えを行う。ステップS26で切り替えられた元のバッテリーパックは放電回路40により放電が開始される。放電回路40は前述のように放電電流を他方に入力するため他方のバッテリーパックの駆動可能時間を伸ばすことになり、単に抵抗等に消費させて放電するより効率的に電力を使うことができる。この後、引き続きステップS22に戻って選択されているバッテリーパックの電圧を測定する。ステップS24で他のバッテリーパックの電圧が十分でなければ装置を動作させ続けることができない。ステップS28で装置が動作中ならユーザにバッテリーの電圧が十分でないことを通知した上で装置の動作を停止させる。ステップS28で装置が停止中なら、装置の動作を停止するステップS30を飛び越してステップS32に進む。ステップS32では両方のバッテリーパックの電圧が十分でないのでFET3、FET5をオン、FET4、FET6をオフしてバッテリーパックの出力をダイオードOR結合し、電力供給モード2を実行する。そして再びステップS12に戻りバッテリーパックの電圧の確認を行う。

【0033】電源投入等の、装置の通常動作のスタート時に、複数のバッテリーから同時に、供給することにより、スタートの信頼性が確保される。すなわち、スタート時にはCPUは検出機能あるいは演算機能などが停止されているわけであり、先ず、必ず所定の初期化処理が必要となりこの時には、全ての、あるいは複数のバッテリーをOR回路で電力供給することが極めて有効である。

【0034】一方、図4に示すフローチャートは放電チェックの方法を示す。このルーチンは図3のメインルーチンのS22のステップ内で実行される。現在使用中のバッテリーのチェックと共に放電中のバッテリーの電位も、以下のステップチェックされる。ステップ50で放電中かどうか見て、そうでなければリターンする。ステップ51では放電中ならそのレベルがチェックされ、所定電位以下となると放電終了と判断する。ステップ52で放電回路を停止し放電が完了すると、ステップ53で表示部の三角マーク54、55の対応するマークを点滅表示する等して、放電が完了したことを報知する。使用者はこれを受け、ACアダプタを装着するか、取り出して他のバッテリーと交換するかしなければならない。ステップ54で放電されたバッテリーがどちら側であったかを、メモリに記憶させておく。バッテリー制御部7は、常にバッテリーの状態を監視し、このバッテリーが取り出されたか、ACアダプタが装着されたかによって、最適な動作を実行する。

【0035】すなわち、放電が完了すると、放電した側が、RAMの所定の記憶部に記憶されているため、その後ACアダプタが装着されると、トランジスタ28、2

9の内、放電した側の充電用スイッチをオンし充電を開始する。充電電位もA/Dコンバータ8によって監視され、満充電となると、充電するバッテリーパックが切り替えられ、同様に満充電となるまで充電が実行される。

【0036】放電した側のバッテリーが取り外されたと判断された場合は、前述の放電を記憶した情報は消去される。

【0037】このように、充電レベルが所定電位以下の時に、バッテリーが完全に放電されるため、いわゆるメモリ効果と言われる、残容量が充分であるにもかかわらず、電池容量が無いというような誤った判断を防止することができる。しかも使用者がわざわざ完全放電をしないでバッテリーを装着する電子装置が自動的に実行してくれるため極めて便利である。

【0038】さて、使用者は2つのバッテリー共に残り電圧が十分でないと速やかに動作を停止させるか、ACアダプタを装着する必要がある。さもないと回路に供給される電圧が低下し装置が誤動作したりRAM/RTC17のデータが破壊する可能性がある。

【0039】この対策として以下のような制御を実行させる。まず、2本のバッテリーパックが放電して使用者にその状態が発生したことを表示部10で通知し、次に一定時間(例えば1分)経過しても使用者が装置の動作を停止しなかった場合には主回路部9は所定のデータ待避処理等を実行して回路の動作を停止させサスペンドモードとなる。回路の動作が停止すると装置の消費電流は動作時に比べて非常に少なくなり、所定期間、装置はメインCPUのサスペンド状態を継続する。放電が継続され、電位はその後でも徐々に低下して行く。この状態ではバッテリー制御部7の最小限の動作、例えば、蓋のオープン、バッテリーの脱着のチェック等が実行される。そしてゼナーダイオード33、抵抗器31、32で決定される検出電圧となると、コンパレータ20の出力がHレベルからLレベルに反転し、これによってサブCPUもサスペンディング状態となり、FET3、4、5、および6がオフされ、バッテリー1、2からの電力供給は停止されバックアップバッテリー18からの供給に切り替えられる。この状態では、RAM/RTC17のバックアップにバックアップバッテリーの電力が消費される。

【0040】又、使用者が双方のバッテリーとも残り電圧が少ないことを認識して、電源スイッチを操作すると主回路部9はレジャー機能の設定の有無に基づいて所定のデータ待避処理等を行い装置の動作が停止を停止する。この時、それまでの動作中に回路に電力を供給していたバッテリーパックの残り電圧が十分にあればそのバッテリーパックから動作停止中にも継続してバッテリー制御部に電力を供給する。この場合電力供給停止時の参照電圧は、通常動作時の参照電圧より低いレベルでよい。それは、通常動作時は、DC-DCコンバータ等で主回路部9に定電圧を供給する関係で比較的高い電位が必要であ

るが、バッテリー制御部の動作、RAM/RTC17のバックアップには、3V程度の低い電位が供給されればよいからである。

【0041】上記の行程をバッテリーの供給制御で説明すると以下となる。始めに使用したバッテリー1が所定の参照電圧Vref3より高いレベルになっていないときは、双方のバッテリー共に電圧が十分でないと判断し、FET3及びFET3、5をオンし、FET4、6をオフして2本のバッテリーパックの出力をFET4及びFET6の寄生ダイオードを使用してダイオードORで出力させる。バッテリーパック1及びバッテリーパック2の出力がFET4及びFET6と並列に入っているダイオードによりOR結合されるとこれらのダイオードにより2つのバッテリーパックのうち電圧の高いほうから回路に電力が供給される。

【0042】上記参照電圧Vref3は、他方のバッテリーが充電されて回復しているかをチェックするものであるから、残り電圧をチェックするレベルより高く設定されている。

【0043】例えばバッテリーパック1で装置を動作させていた時にバッテリーパック1の電圧が低下するとバッテリー制御部7はバッテリーパック1から回路への電力供給を絶ちバッテリーパック2から回路に電力を供給する。主回路部9はこの状態変化をバッテリー制御部7から受け取り表示部10にバッテリーパック1の電圧が低下したためバッテリーパック2から電力を供給しているという情報とバッテリーパック1の放電が開始されたことが表示される。又、放電が開始され完全放電となるとこれも同様に表示される。使用者はこれらの情報を見て、バッテリーパック1の完全放電を待ってバッテリーパックの交換を行うことになる。

【0044】装置に電力を供給しているバッテリーパックの電圧が十分でありもう一方のバッテリーパックの電圧が低下している時に使用者がバッテリーパックの交換を行おうとする場合(最も起こりうる状態である)、電圧が低下している方のバッテリーを交換すれば装置を動作させたままバッテリーパックの交換を行える。この操作を繰り返すことにより装置の動作を中断することなくバッテリーパックの交換を行うことができる。

【0045】また上記説明でバッテリー制御部7がA/Dコンバータ8を使用してバッテリーパック1またはバッテリーパック2の電圧を測定し、その測定結果を主回路部9が受け取って表示部10に表示する動作について言及した。本実施例ではバッテリーパックとしてニッケルカドミウム2次電池を使用している。2次電池はバッテリーパックの開放電圧を測定しその電圧によって電池の残量を計算するか、放電電流と内部抵抗から開放電圧をもとめることもできる。しかし動作中のバッテリーパックの端子電圧を測定する場合は放電電流が一定値となるような動作モードに限定して測定する必要がある。

11

【0046】バッテリー制御部7が測定したバッテリーパック1の電圧を主回路部9に送り、これを元にバッテリーパックの放電電流及び内部抵抗から正確なバッテリーパックの電圧を推定し、この値を元に残量を表示することができる。又、バッテリー電圧を測定するタイミングにACアダプタが装着されていることをACアダプタ検出回路22が検知している時は、対応するバッテリーのトランジスタ28、29をオフし、充電を止めて開放電圧を計測する。

【0047】以上の実施例ではバッテリーパックが2つの場合を説明したが3つ以上の場合でも同様の構成で実現することができる。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、バッテリーを有する電子装置において、バッテリーを切り替える際、使用したバッテリーを放電する制御手段を有するため、メモリ効果による誤判断を防止し、バッテリーを有効に利用することが可能で、誤判断による過充電を防止することも可能となる。

【0049】更に放電を単に抵抗器によって消費させるのではないため、無用な発熱、無駄な電力消費を抑制し、バッテリーの充電エネルギーを最後まで有効に使用する

12

ことができ、バッテリーでの使用時間を大幅に延ばすなど、極めて有用な使用方法である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のバッテリー制御回路を有する電子装置の略図である。

【図2】実施例の装置の表示部を示す図である。

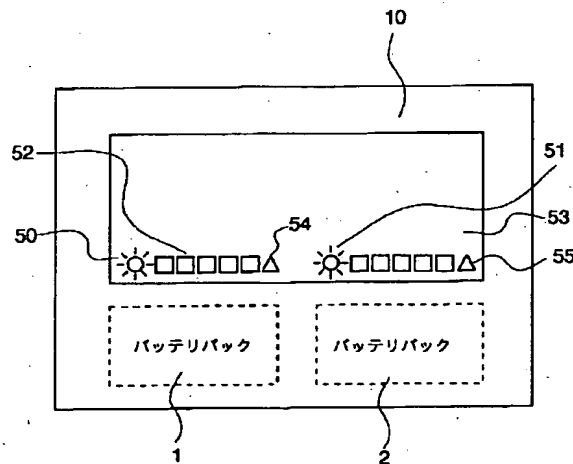
【図3】本発明の電子装置の一実施例の通常動作時の制御を示すフローチャートである。

【図4】本発明の電子装置の放電チェックのフローチャートである。

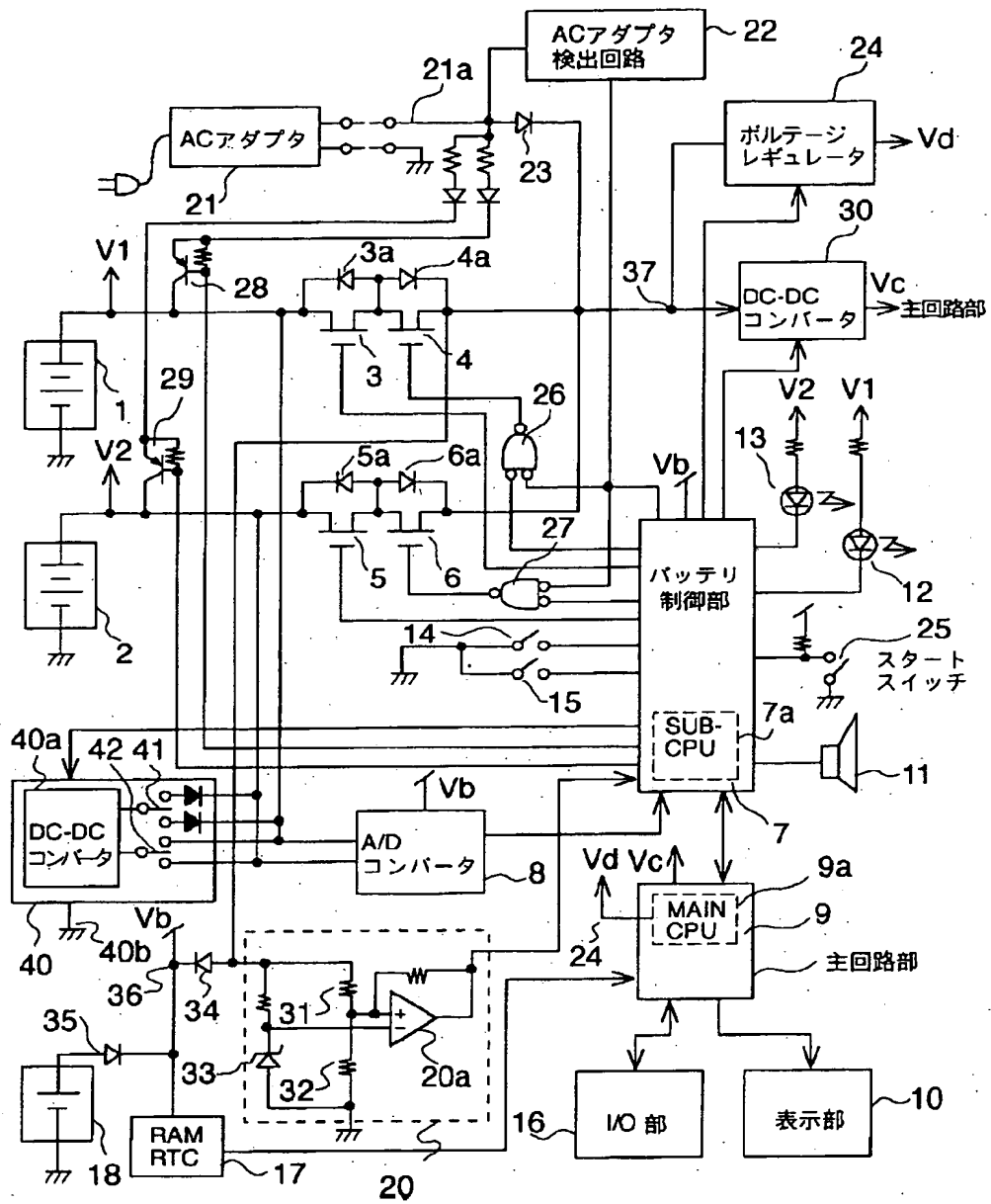
【符号の説明】

- 1、2：バッテリーパック
- 28、29：トランジスタ
- 7：バッテリー制御部
- 8：A/Dコンバータ
- 9：主回路部
- 10：表示部
- 16：I/O部
- 17：RAM/RTC
- 18：バックアップ用バッテリー
- 40：放電用DC-DCコンバータ

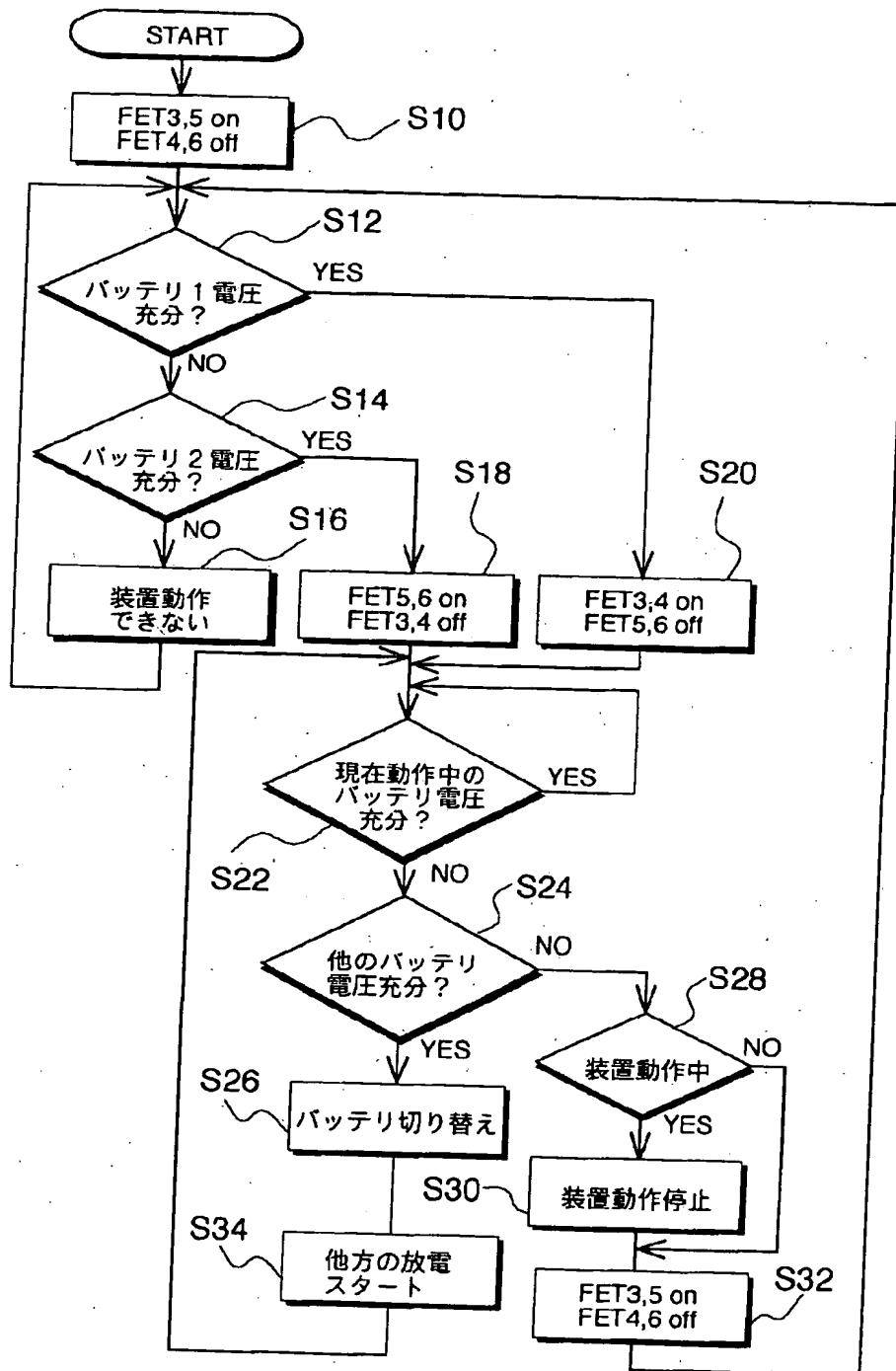
【図2】



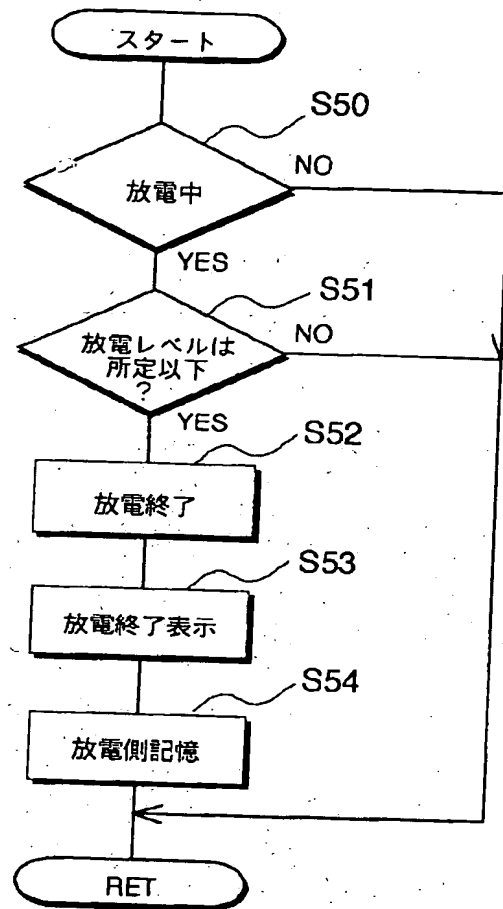
【図1】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
H02J 7/34

識別記号 庁内整理番号

FI
G06F 1/00技術表示箇所
333C